

アスファルト・ベントナイト混入遮水材の開発 - 現場敷設 1 年後の状況 -

大成建設 土木本部 正会員 ○ 森 雄治
 大成建設 エコロジー本部 正会員 臼井 直人
 大成建設 技術センター 正会員 樋口 雄一
 大成建設 " 正会員 藤原 斉郁
 大成建設 " 正会員 檜垣 貴司

1. はじめに

廃棄物最終処分場を新設する際、限られた用地内で埋立容量を少しでも多く確保するために法面を 1 : 2（2 割勾配）程度の急勾配とする計画が増えている。筆者らは、処分場の急勾配法面を考慮した新しい吹付け施工によるアスファルト・ベントナイト混入遮水材を開発し^{1), 2)}、室内試験によりその基本物性を把握してきた²⁾。本報告は、開発した吹付け遮水材を、実際の処分場法面の一部に吹付け、1 年間にわたり追跡調査した結果について示すものである。

2. 現場敷設実験の概要

九州地区 A 処分場で実施した処分場再生システム実証実験^{3), 4)}において本遮水材の吹付け実験を実施した。まず埋立済みの廃棄物を除去した後、露出した法面を 1 : 1（1 割勾配）に整形した。この法面のうち、幅 10m × 法長 7m を対象として本遮水材を吹付けた。吹き付け実験は、表 - 1 に示した配合の砂、ベントナイトおよび調整水を強制練りミキサにより混練し 2 インチ管を空気圧送し、これとは別系統で

表 - 1 吹付け遮水材の配合（吹付け 1m³ あたり）

材 料	砂 (細骨材)	ベントナイト (250 メッシュ)	アスファルト 乳剤 (ノニオン系)	水 (水道水)
配合量	1,369 kg	137 kg	171 L	94 L

表 - 2 吹付け遮水材の目標性能

項 目	目標性能	備 考
透水係数	$1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	構造基準 5)イ(1)(口)
一軸圧縮強度	50 kN/m ²	斜面安定性の検討より
施工目標層厚	8 cm	
最低層厚	5 cm	構造基準 5)イ(1)(口)

アスファルト乳剤をスクイズポンプにより送り、先端ノズルで混合し、法面に吹付けた。幅 10m のうち、片側 5m 部分は吹付け後、ただちに遮水シートにより養生を施し、残りの 5m 部分は曝露した。

遮水材の目標性能は、透水係数および層厚は処分場構造基準（基準省令）にしたがい表 - 2 に示すように設定した。一軸圧縮強度は、無限斜面の滑動に対する安定性を検討し、安全率を加味して設定した。

3. 実験結果

吹付けの 1 日後、1.5 ヶ月、4.5 ヶ月、7.5 ヶ月、1 年経過後の時点で、法面にサンプリングチューブ（内径 φ5cm）を押し込むことにより供試体を採取し、透水係数および一軸圧縮強度を測定した。

(1) 遮水性能

表 - 3 に透水係数の測定結果をシート養生部と曝露部について示す。シート養生部では、敷設直後（1 日後）の段階で透水係数が大きいが、以後は目標値である $k = 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ を満たしている。一方、曝露部では 1 日後および 7.5 月以降で透水係数が目標値を満足していない。敷設初期の段階で透水係数が高くなる理由は、アスファルト乳剤の水分が自由水として残存しているためと考えられ。その後、含水比の低下にともなって透水係数は低下していく。ただし、曝露部では長期間、降雨に曝されたことにより骨材の一部が流失した可能性がある。実際の施工においては、吹き付け遮水材の敷設から廃棄物が投入されるまでの期間で

キーワード 廃棄物、最終処分場、遮水工、吹付け、アスファルト

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設 土木本部 土木技術部 地盤環境技術室 TEL 03-5381-5285

分に含水比が低下すること、また半年以上にわたり土質系遮水材の上に遮水シートが敷設されずに放置されることはないことから、通常の建設手順においては所定の透水係数が発揮されるものと考えられる。

(2) 一軸圧縮強度

表 - 4 は一軸圧縮強度の測定結果で、敷設 1 日後に採取した試料の 1 本が若干目標値を下回ることを除けば、シート養生部でも曝露部でも 1 年間を通じて目標値 50kN/m^2 を満足している。初期材令で強度が小さめになる原因は、上述した自由水の残存によるものであろう。無限斜面の安定性の観点から見れば、局所的に多少、強度が不足する部分があっても面全体の平均値が目標値を満足していれば、遮水層全体の安定性は保たれると考えられる。

(3) 外 観

一年間の曝露期間中には梅雨期・台風期を中心として降雨を受けているが、ガリ侵食など遮水層構造を変化させるような痕跡は全く発生しなかった。これはアスファルト分が材料同士の粘結材として働き耐侵食性を発揮した効果と考えられる。

4 . まとめ

アスファルト乳剤、ベントナイト、砂、水から成る吹付け遮水材を開発し、現場敷設実験を行い 1 年間にわたり追跡調査を行い、その結果、以下のことが分かった。

- (1) 透水試験の調査結果から、敷設のごく初期段階で遮水材の含水比が高い状態を除き、また 4.5 月以内に遮水シートが敷設されれば、遮水性能は目標値を満足する。
- (2) 一軸圧縮強度の試験結果から、敷設のごく初期段階で局所的に目標値を満足しない部分が生じていたが、面全体の強度平均値は目標値に達していることから、遮水層の安定性は確保可能である。
- (3) 降雨量が非常に多い地域において敷設実験を実施し 1 年間、曝露したが本吹付け材料はガリ侵食に代表されるような遮水構造自体の欠損を生じなかった。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、ライト工業、東亜道路工業、ホーゲン各位の御協力を賜った。現場敷設実験は環境事業団による助成を受けたもので、委員各位より貴重な御意見を賜った。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 樋口雄一・押方利郎・臼井直人・海老原正明・森雄治・西澤修一・有賀度・木間正夫・中野裕司・吉武美智男・古賀慎：アスファルト・ベントナイト混入遮水材の吹付施工および品質評価，第 56 回土木学会年次学術講演会概要集 VII，pp44-45，2001。
- 2) 森雄治・押方利郎・臼井直人・海老原正明・檜垣貫司・樋口雄一・藤原斉郁：アスファルト・ベントナイト混合遮水材の敷設実証実験，第 1 回土木建設技術シンポジウム，2002（投稿中）
- 3) 樋口雄一・押方利郎・臼井直人・森雄治：最終処分場の適正化および減容化による再生技術，第 4 回環境地盤工学シンポジウム発表論文集，pp. 285 - 290，2001。
- 4) 樋口雄一・臼井直人・押方利郎・森雄治：廃棄物最終処分場再生システム実証実験，第 12 回廃棄物学会研究発表会講演論文集，Vol.2，pp. 1048 - 1050，2001。

表 - 3 透水係数の測定結果（単位： $\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ）

材 令	シート養生部		曝露部	
	測定値	平均値	測定値	平均値
1 日	6.2 ~ 15	10.6	1.6 ~ 7.5	4.55
1.5 月	0.59 ~ 0.91	0.75	0.04 ~ 0.12	0.08
4.5 月	0.03 ~ 0.62	0.33	0.04 ~ 0.30	0.17
7.5 月	0.22 ~ 0.58	0.40	0.03 ~ 7.20	3.62
1 年	0.05 ~ 0.91	0.42	0.05 ~ 440	1.33

表 - 4 一軸圧縮強度の測定結果（単位： kN/m^2 ）

材 令	シート養生部		曝露部	
	測定値	平均値	測定値	平均値
1 日	46 ~ 128	87	75 ~ 92	84
1.5 月	139 ~ 188	164	143 ~ 228	186
4.5 月	160 ~ 356	258	164 ~ 300	232
7.5 月	116 ~ 127	122	182 ~ 288	235
1 年	236 ~ 972	543	286 ~ 749	424